

ФОРМИРОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ АЛЮМИНИЕВЫХ ПОКРЫТИЙ ПРИ МАГНЕТРОННОМ РАСПЫЛЕНИИ С КОМБИНИРОВАННЫМ ИСТОЧНИКОМ ПИТАНИЯ

Д.В. Сиделёв

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: sidelevdv@tpu.ru

Для формирования функциональных металлических покрытий требуются новые технологические приёмы, ориентированные на расширение диапазона технологических параметров систем напыления. Одно из таких направлений состоит в снижении рабочего давления распылительных систем, что может быть реализовано с помощью комбинации слабо- и сильноточных импульсов. Настоящая работа посвящена изучению механизма распыления алюминиевой мишени в среде аргона при комбинированной схеме электрического питания. На рис. 1 представлен механизм поддержания газового разряда при распылении алюминиевой мишени в случае комбинированной схемы электрического питания.

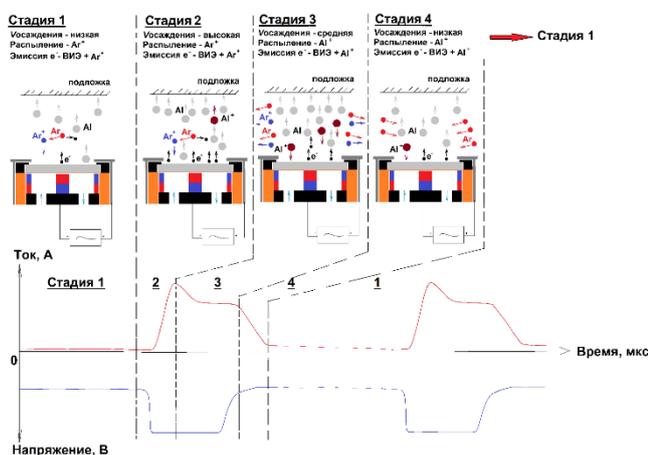


Рис. 1. Механизм поддержания газового разряда при распылении алюминиевой мишени

С помощью методов оптической спектроскопии плазмы газового разряда, зондовых исследований, данных по скорости осаждения покрытий, анализа осциллограмм были выявлена 4 стадии существования газового разряда. Стадия 1 – формирование слаботочного разряда, состоящего преимущественно из ионов аргона. Он поддерживается за счёт вторичной ион-электронной эмиссии и при ионизации аргона. Скорость осаждения здесь невелика. Стадия 2 – переход от слабо- к сильноточному разряду с формированием высокой плотности заряженных частиц. В этом режиме достигается максимальная скорость осаждения покрытий. Стадия 3 - при интенсивной эрозии материала мишени происходит (а) вымещение атомов и ионов аргона потоком атомов алюминия, направленным от мишени к подложке; (б) переход плазмы от газовой к металлической. Стадия 4 - в конце сильноточного импульса наблюдается дрейф плазмы к стенкам камеры, её рекомбинация, возврат газовой атмосферы в промежуток между мишенью и подложкой. Остаточная плазма используется для формирования нового сильноточного импульса, обеспечивая снижение разрядного напряжения, уменьшение вероятности перехода разряда в дуговой, стабильности тока разряда, снижения рабочего напряжения. В конечном счёте, это положительно сказывается на скорости осаждения и функциональных свойствах алюминиевых покрытий.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта №18-38-00676 мол_а.